

УДК 621.91

Н.С. Раздайбедіна, Т.Д. Зянько

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИБІР ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ РОЗТОЧУВАННЯ ОТВОРІВ В ЦЕМЕНТОВАНІЙ СТАЛІ

N.S. Razdaibedina, T.D. Zyanko

CUTTING TOOL SELECTION FOR BORING OF HOLES IN CASE HARDENED STEEL

Для обробки цементованих отворів сталей машин, які відносяться до важкооброблюваних матеріалів, широке застосування мають інструменти з надтвердого матеріалу на основі кубічного нітриду бору. Враховуючи морфологічні особливості цементованого шару обробка повинна супроводжуватися динамічними навантаженнями на ріжуче лезо, що пов'язано з наявністю на поверхні покриття мікронерівностей, а також з неоднорідністю структури поверхневого шару отвору.

Переваги різців з кубічного нітриду бору зі зносостійкості і різальних властивостей пояснюється вищою твердістю і теплостійкістю кубічного нітриду бору порівняно з твердим сплавом і мінералокерамікою, що дозволяє таким інструментам довгий час зберегти високі різальні властивості. Геометричні параметри різців надтвердих матеріалів повинні забезпечувати в першу чергу міцність вершини різців і різальних кромки. Для цього в більшості випадків передньому куту надано від'ємне значення при обробці важкооброблюваних матеріалів.

Для підвищення міцності вершини різця в більшості випадків призначають невеликі кути у плані: $\varphi \leq 45^\circ$, $\varphi_1 \leq 15^\circ$. Однак, якщо існує небезпека виникнення вібрацій внаслідок недостатньої жорсткості технологічної системи, кути в плані збільшують. Кут нахилу різальної кромки при високих вимогах до шорсткості має забезпечувати відвід стружки від обробленої поверхні. Тому при обробці без удару кут λ приймають рівним $3 \dots 6^\circ$. При обробці з ударними навантаженнями кут λ зменшено для забезпечення міцності різального клину інструменту. Від радіусу при вершині різця в значній мірі залежить точність і якість обробки. При достатній жорсткості технологічної системи збільшення радіусу призводить до зменшення шорсткості обробленої поверхні, особливо в діапазоні великих подач. Але разом з тим збільшується радіальна складова сили різання. Тому при чистовій обробці радіус заокруглення різця знаходиться у межах $0,1 \dots 0,6$ мм. Враховуючи те, що вплив швидкості різання на шорсткість і сили різання є менш суттєвим, ніж на стійкість різців, за оптимальне прийнято ті її значення, при яких стійкість інструменту є максимальною. Для обробки доцільно використовувати розточний різець оснащений різальною частиною, яка виготовлена із матеріалу композит 10 (кубічний нітрид бору), що має теплостійкість біля 750°C з наступними параметрами: $\gamma = -5^\circ$; $\alpha = 10^\circ$; $\alpha_1 = 10^\circ$; $\varphi = 30^\circ$; $\varphi_1 = 15^\circ$; $\lambda = 2^\circ$. Відповідно, розточування отворів таким інструментом необхідно проводити на відносно жорстких та швидкохідних верстатах. Для цього придатні верстати класів точності П, В, А і С. Жорсткість токарних верстатів повинна бути не меншою за 25 кН/мм, а розточних – 18 кН/мм. Амплітуда коливань верстату не повинна перевищувати 7 мкм, а радіальне і осьове биття шпинделя не повинно бути більшим 6-9 мкм для токарних і 4-6 мкм – для розточних верстатів. Верстати повинні забезпечувати мінімальну подачу – не вище 0,01 мм/об і частоту обертання шпинделя до 6000 об/хв, радіальне биття шпинделя не повинно перевищувати 6 мкм, а при підвищених вимогах до точності обробки – 3 мкм, повинні бути відсутніми джерела вібрації і збудження вимушених коливань.